

GRADATION CONTROLLER AND CONTROL METHOD

Also published as:

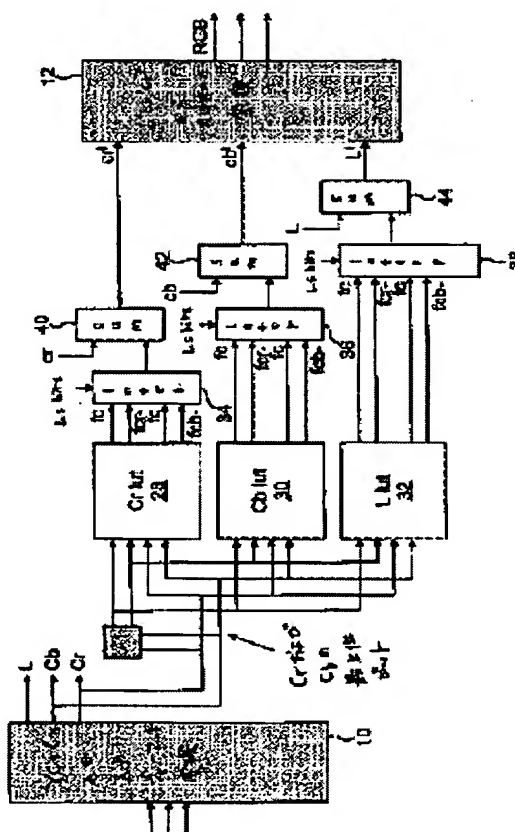


EP1351525 (A2)
US2003214520 (A)
GB2388484 (A)
EP1351525 (A3)

Report a data error here

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a real time and video data gradation control.

SOLUTION: A video sequence is displayed on a monitor from a storage device by passing data from the storage device to a corrector. The corrector corrects the respective components of the data as a function of at least one another component. The corrected components are output and the monitor is driven. The components of the video data are corrected by each of respective pixels. At least one another component is used as an index in a look-up table of correction values. Only the leftmost bit of the another component is used as the index and the rightmost bit is used for interpolating the correction values between each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-316343
(P2003-316343A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 5/00	5 5 0	G 0 9 G 5/00	5 5 0 H 5 C 0 6 6
		5/02	B 5 C 0 8 2
5/02		5/06	
5/08		5/38	5 1 0 M
5/36	5 1 0	H 0 4 N 9/64	Z
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2003-101395(P2003-101395)

(22) 出願日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(31) 優先権主張番号 0 2 0 7 9 2 0 . 0

(32) 優先日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 591061758

クワンテル・リミテッド

QUANTEL LIMITED

イギリス、アール・ジー・14、2・エヌ・
イー、パークシャー、ニューベリー、ター
ンバイク・ロード (番地なし)

(72) 発明者 デイビッド・トゥローブ

イギリス、エス・エヌ・8 4・イー・デ
イ ウィルトシャー、ロッカリッジ、ライ
ルズ・レーン、ロングミンド

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外5名)

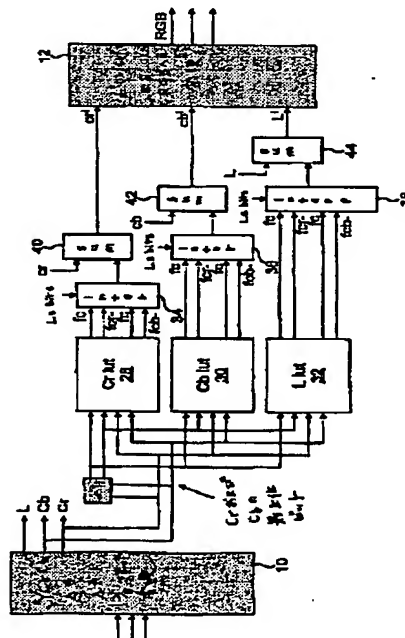
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階調制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 リアルタイムビデオデータ階調制御を提供する。

【解決手段】 ビデオシーケンスが、データを記憶装置から補正装置に通過させることにより記憶装置からモニタ上に表示される。補正装置は、データの各成分を少なくとも1つの他の成分の関数として修正し、修正された成分を出力してモニタを駆動する。ビデオデータの成分は各画素毎に修正される。少なくとも1つの他の成分が、補正値のルックアップテーブルにおけるインデックスとして用いられる。他の成分の最上位ビットのみがインデックスとして使用され、最下位ビットが補正値間を補間するために使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の個別成分を含む入力ビデオデータを受けるための手段と、第1の前記成分の値を第2の前記成分の値に従って補正して出力ビデオデータを生成するための手段とを含む階調制御装置。

【請求項2】 前記第2の成分は、前記第1の成分のための補正値のテーブルまたは二次元面をアドレスするために使用される、請求項1に記載の階調制御装置。

【請求項3】 複数個の補正値がアドレスされ、前記装置は、前記複数個の補正値から補間された補正値を得るための補間器を含む、請求項1または2に記載の階調制御装置。

【請求項4】 第1の成分の最上位ビットは、補正値のテーブルをアドレスするために使用される、請求項2または3に記載の階調制御装置。

【請求項5】 第1の成分の最下位ビットは、補間器によって重み付け因子として使用される、請求項3または4に記載の階調制御装置。

【請求項6】 第2の成分は色成分である、請求項1から5のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項7】 入力ビデオデータは個別輝度成分および複数の個別色成分で表現され、色成分の少なくとも1つは残りの成分の1つ以上を補正するために使用される、請求項1から6のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項8】 入力ビデオデータのフォーマットを前記複数個の個別成分を含むフォーマットに変換するための入力フォーマット変換器を含む、請求項1から7のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項9】 入力フォーマット変換器は、個別輝度成分を含まないフォーマットから入力ビデオデータを変換するために配置される、請求項8に記載の階調制御装置。

【請求項10】 出力ビデオデータをビデオ表示フォーマットに変換するための出力フォーマット変換器を含む、請求項1から9のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項11】 出力ビデオデータを表示装置に出力するための出力を含む、請求項1から10のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項12】 少なくとも1つの成分補正器が、成分補正値を計算しかつ成分補正値を入力ビデオデータのそれぞれの成分と組合せるために配置される、請求項1から11のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項13】 入力ビデオデータのフレームレートは出力ビデオデータのフレームレートと実質的に等しい、請求項1から12のいずれかに記載の階調制御装置。

【請求項14】 複数個の個別成分を含む入力ビデオデータを受けるステップと、第1の成分の値を第2の前記成分の値に従って補正するステップと、第1の成分の補正された値を用いて出力ビデオデータを生成するステップとを含む、ビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項15】 第2の成分は第1の成分のための補正値のテーブルまたは二次元面をアドレスするために使用される、請求項14に記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項16】 複数個の補正値をアドレスするステップと、複数個の補正値から補正値を補間するステップとを含む、請求項14または15に記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項17】 補正値のテーブルは第1の成分の最上位ビットによってアドレスされる、請求項14から16のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項18】 補正された値を補間するとき、第1の成分の最下位ビットが重み付け因子として使用される、請求項14から17のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項19】 第2の成分は色成分である、請求項14から18のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項20】 入力ビデオデータは、個別輝度成分および複数の個別色成分により表現され、色成分の少なくとも1つは残りの成分の1つ以上を補正するために使用される、請求項14から19のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項21】 入力は複数個の個別成分を含むフォーマットにフォーマットされる、請求項14から20のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項22】 入力ビデオデータは、個別輝度成分を含まないフォーマットから変換される、請求項21に記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項23】 出力データはビデオ表示フォーマットにフォーマットされる、請求項14から22のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項24】 出力ビデオデータは表示装置に送られる、請求項14から23のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項25】 補正値がある成分に対して計算され、該補正値は入力ビデオデータのそれぞれの成分と組合される、請求項14から24のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項26】 ビデオデータの色成分は残りの成分の1つ以上を補正するために使用される、請求項14から25のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項27】 ビデオデータの入力のレートは出力ビデオデータのレートと実質的に等しい、請求項14から26のいずれかに記載のビデオデータの階調を制御する方法。

【請求項28】 請求項14から27のいずれかに記載の方法を行なうために配置される装置。

【請求項29】 請求項14から27のいずれかに記載の方法を行なうために配置されるコンピュータプログラム。

【請求項30】 添付の図面を参照してここに記載される階調制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 この発明は、ビデオシーケンスのリアルタイムの階調制御に関する。たとえばデジタル映画を試写するなど、リアルタイムの階調制御が所望され得る環境は多くある。

【0002】 完成した映画は一般的に、従来の映画プロジェクトまたは大型スクリーン電子プロジェクトを用いて投影されたフィルムで観客に対して上映される。しかしながら、映画の製作中に、場面は通常、当該業界では公知の一連の編集、色補正作業および他の処理にかけられる。この作業は好都合には電子システムを用いてなされ、そのため映画は、編集および色補正作業を行ないながら電子的に格納される。したがって、典型的には、映画は完成してしまってから初めてフィルムに転写される。しかしながら、未完成な状態にあるときに映画の一部または全部を（たとえば）投資家、製作者などに見せる必要がしばしばある。映画が未完成な状態であるとき、それは典型的にはコンピュータモニタ上で上映される。残念ながら、陰極線管および他のコンピュータおよびビデオ表示装置または電子投影装置は、フィルムと同じ転写特性を有していない。したがって、未完成の映画が作業中のモデルからどのように「見える」かを見せることは困難である。特有の問題は、編集、色補正および合成作業のために用いられる電子システムおよび表示装置が、黒から白への画像の異なった階調のために、完成した作品と同じ意図された比色法で映画を表示できないことである。このため、映画または電子プロジェクトで表示されるものと作業中の未完成品から表示される作品との間に不整合が生じる。この問題は典型的には、色表示を扱う際に生じる。この際RGB駆動は互いに等しくなく、赤、緑および青蛍光体の色は、フィルム印刷の色素または大型スクリーンプロジェクトによって生成される光と一致しない。このため、既存のシステムでは編集者がクライアント／顧客となる人に、完成したプロジェクトが作業中のモデルからどのように見え得るかを見ることができない。

【0003】 印刷業界の用途では上述の課題に対する解決は知られている。しかしながら、これらの解決は映画産業には適用することができない、というのもその工程はリアルタイムで作業するには遅過ぎるからである。印刷業界で公知の工程を用いてフルビデオレートでビデオ画像に関するデータストリームの階調を補正することは不可能である。

【0004】 電子グラフィックシステムにおいて、画像は、併せて画像を形成する多数の画素を規定するデータ

によって表現される。各画素は、典型的には色空間に色を表わす値としてのデータによって規定される（たとえばRGB、CMY、YUV）。データは、陰極線管または他の表示装置などのモニタに入力され、モニタを駆動するために使用される電圧信号に変換される。

【0005】 電子システム表示装置における色は、一般的にRGBシステムを用いて達成される。このシステムは、赤、緑および青をさまざまな割合で組合せて可視スペクトラムのほぼすべての色を得ることができるという事実を用いる。電子画像表示装置におけるグレースケールは、表示装置の赤、緑および青入力への等しい増幅駆動により生成される。階調は、入力値を一意の補正された出力値に直接関連させる一次元のルックアップテーブルにより制御することができる。この技術は公知であり多くの現代のディスプレイドライバシステムに組み込まれている。

【0006】 この発明の特定の目的は、ビデオデータの色成分をリアルタイムで操作して各種異なった表示装置のさまざまな特性を補償することのできるシステムを提供することである。

【0007】 この発明の第1の局面に従えば、リアルタイムの階調制御を提供する。ビデオシーケンスが、データを記憶装置から補正装置に通過させた後、記憶装置からモニタ上に表示され得る。補正装置は、データの各成分を少なくとも1つの他の成分の関数として修正し、修正された成分を出力してモニタを駆動する。

【0008】 好ましくは、階調制御装置は、各画素毎にビデオデータの成分を修正する。好ましくは、少なくとも1つの他の成分は、補正值のルックアップテーブルにおけるインデックスとして用いられる。他の成分の最上位ビットのみがインデックスとして使用され得る、最下位ビットが補正值間を補間するために使用される。

【0009】 この技術の利点は、市場で入手可能なハードウェアを用いてフルビデオレートで実現できることである。

【0010】 データが、RGBなどの個別の明るさ成分を有していないフォーマットで入力される場合、そのデータは、HSLなどのそのような個別の明るさ成分を有する表現に変換される。HSLデータは、画像の色相成分、彩度成分および輝度成分を表わすための情報を含む。各成分を補正することが好ましい。

【0011】 有利には、補正プロセスは、他の2つの値を修正または補正するための制御値として彩度または色相のいずれかの値を用いてもよい。好ましくは、色相値が制御値として用いられる。したがって、制御値を用いてモニタに対する駆動を修正し、フルビデオ出力レートで意図された出力媒体の比色法とほぼ一致する出力を与えることができる。このように、画像の階調および比色法に対する補正がリアルタイムで行なわれる。

【0012】 特に好ましい実施例では、補正值を元々の

データと組合せて補正された画像を表現するデータを発生する。

【0013】ルックアップテーブル値は、ディスプレイタイプに従って外部コンピュータグラムによって設定され得る。

【0014】この発明の上記およびさらなる特徴は前掲の特許請求の範囲に特に述べられ、その利点と共に、添付の図面を参照してこの発明の例示の実施例の以下の詳細な説明を考慮することにより明らかとなる。

【0015】図1を参照し、リアルタイム階調制御装置54が、表示装置50とビデオデータを記憶するための記憶装置52との間に接続される。リアルタイム階調制御装置54は、入力14および出力16を有する。記憶装置52からのビデオデータは、リアルタイム階調制御装置54の入力14に与えられる。出力16からのデータを用いて表示装置50を駆動する。

【0016】入力14および出力16は、階調制御装置54が特定の記憶装置および表示装置に接続されることを可能にする入力ポートおよび出力ポートをそれぞれ含み得る。

【0017】図2を参照し、第1の実施例では、リアルタイム階調制御装置54は、複数の個別成分補正装置を含む。より特定的には、リアルタイム階調制御装置54は、画像の色相（色）に関するデータを受ける色相補正装置2と、彩度（色相の鮮明さ、強度とも呼ばれる）に関するデータを受ける彩度補正装置4と、画像の輝度に関するデータを受ける輝度補正装置6とを有する。したがって、色相、彩度および輝度の成分の各々を補正することができる。この例では、補正装置2、4、6は補間器およびルックアップテーブルによって実現される。ルックアップテーブルは、外部ソフトウェア60によってロードされる。

【0018】各補正装置は、制御データ8により制御されるそれぞれ複数の補間面を実現する。補間面により、ある関数の値をその関数の2つの既知の値から概算することができる。

【0019】制御データ8は、補正された値を補間するために補正装置2、4、6により使用される入力ビデオデータの成分に関する。

【0020】入力フォーマット変換器10が、入力14と補正装置2、4、6との間に設けられる。このフォーマット変換器10は、RGB（赤、緑、青）データをHSL（色相、彩度、輝度）表現に変換することができる。出力フォーマット変換器12が補正装置2、4、6と赤、青、および緑成分調整器20、22、24との間に設けられる。このフォーマットコントローラ12は、補正されたHSL表現をRGBデータに再変換することができる。これらのフォーマット変換器自体は公知でありさらに詳細に記載しない。

【0021】赤、緑および青成分調整器20、22、2

4が出力フォーマット変換器12の後に配置され、成分の他のものと独立して赤、緑および青成分の各々の値を調整する。成分調整器20、22、24の各々はルックアップテーブルによって実現されてもよい。

【0022】図3を参照し、より詳細には、リアルタイム階調制御装置54はHSLデータを表現するためにY、CrおよびCbを用いる。Y、CrおよびCb表現はしばしばクロミナンス輝度表現と呼ばれる。Crはクロミナンス赤に関し、Cbはクロミナンス青に関し、Yは輝度を表わしこの実施例では参照符号Lによって表わされる。画像のクロミナンスは、色に関し色相および彩度の組合せである。

【0023】データがRGBからYCrCb表現にフォーマットされた後、CrデータストリームおよびCbデータストリームはそれらの最上位ビットおよび最下位ビットに分割される。

【0024】各画素毎に、CrおよびCbデータストリームの最上位ビットを用いて複数の二次元ルックアップテーブル28、30、32をアドレスし、それらの出力を用いてその画素のそれぞれL成分、Cr成分およびCb成分の補正因子を生成する。ルックアップテーブル28、30、32には各々4個の入力値 c_r 、 c_r+1 、 c_b および c_b+1 が与えられる。これらの値は、入力画像のクロミナンス赤値およびクロミナンス青値の最上位ビット、ならびに入力画像のクロミナンス赤値およびクロミナンス青値から得られた2つのさらなる値（ c_r+1 および c_b+1 ）に関する。これらのさらなる値は、クロミナンス赤値およびクロミナンス青値の最上位部分の値を次の最も高い値に増加することにより得られる。

【0025】二次元ルックアップテーブルは、 c_r 、 c_r+1 、 c_b および c_b+1 からの4対の値、すなわち $c_r \& c_b$ 、 $c_r+1 \& c_b$ 、 $c_r \& c_b+1$ および $c_r+1 \& c_b+1$ でアドレスされる。二次元ルックアップテーブルは、各対毎に単一の出力値を与える。

【0026】合わせて、各ルックアップテーブル28、30、32からの4個の出力値は、補正されたデータ値が存在する範囲の二次元関数の個別値を表わす。図4に示すとおり、値は $f(c_r, c_b)$ 、 $f(c_r+1, c_b)$ 、 $f(c_r, c_b+1)$ および $f(c_r+1, c_b+1)$ として表わされ得る。

【0027】Cr成分およびCb成分の最下位ビットは、それぞれの双一次補間器34、36、38によって重み付け因子として使用され、各成分毎に双一次補間補正值を生成する。

【0028】双一次補間器34、36、38からの補間された補正值は各々それぞれの加算器40、42、44に供給され、それらは元々の入力のそれぞれの成分に加算され、補正された成分 C_r' 、 C_b' および L' を発生する。なお、補間された補正值は正、負または0であ

り得る。

【0029】代替的に、補間された補正值は、入力成分と組合せられない絶対補正值であってもよい。しかしながら、これはそれほど好ましくない、というのも補正された値に対して解像度を低減させるからである。

【0030】組合わせると、CrおよびCbルックアップテーブル28、30は、出力の色および彩度に対して補正を行なう色相および彩度制御を与え、Lルックアップテーブル32は色相および彩度に感応する明るさ制御を与える。

【0031】ルックアップテーブル28、30、32には外部ソフトウェアによって適切な値をロードし、所与のタイプの表示装置50に対する所与の画像の望ましい色に関する色点を与える。

【0032】補正された成分 L' 、 Cr' および Cb' は出力フォーマット変換器12によりRGB表現に再フォーマットされる。このデータは、画像の赤、青および緑の値を含む。各色に対応するデータストリームは、第1の実施例においてのように、最終画像の階調を制御する一次元ルックアップテーブル20、22、24を通して。

【0033】得られたデータを用いて、表示装置50を駆動し、フルビデオレートで提案された出力媒体の比色法にほぼ一致する出力を与えることができる。したがって、観衆は意図された階調でビデオシーケンスを見ることができる。

【0034】上述の実施例に対するさらなる変形が可能であることが認められる。たとえば、ビデオ入力に既に、補正装置および表示装置と互換性のあるフォーマットであるならば、フォーマット変換器10および12は

必要とされない。

【0035】異なった画像表現が用いられるならばさらなるルックアップテーブルが設けられてもよい。たとえば、CYMK表現が使用される場合、さらなるルックアップテーブルおよび補間器が含まれ得る。

【0036】上述の実施例は機能ブロックによって記述される。これらは、個別のハードウェア構成要素に対応しているとは限らない。これらの実施例は、たとえばプログラム可能なコンピュータまたは単一のプロセッサにロードされるソフトウェアを用いて実現されてもよい。

【0037】入力ビデオデータがアナログであるならば、補正の前にそれはデジタル変換される必要があることが認められる。同様に表示装置がアナログ入力を必要とするのであれば、出力ビデオデータのデジタル-アナログ変換が必要とされる筈である。

【0038】上述の実施例は例に過ぎず、多くの変形および変更がこの発明の範囲内で可能であることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 モニタと電子システムとの間のリアルタイム階調制御装置の概略図である。

【図2】 この発明におけるリアルタイム階調制御の概略図である。

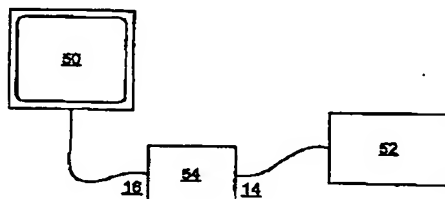
【図3】 この発明のリアルタイム階調制御の別の概略図である。

【図4】 双一次補間器の二次元表現の図である。

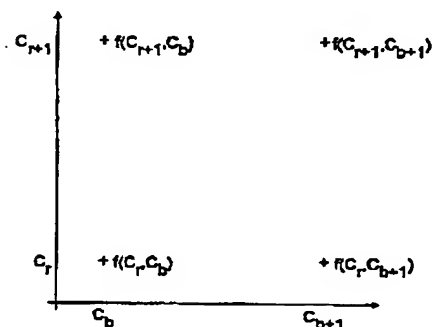
【符号の説明】

2、4、6 成分補正装置、10、12 フォーマット変換器、20、22、24 成分調整器。

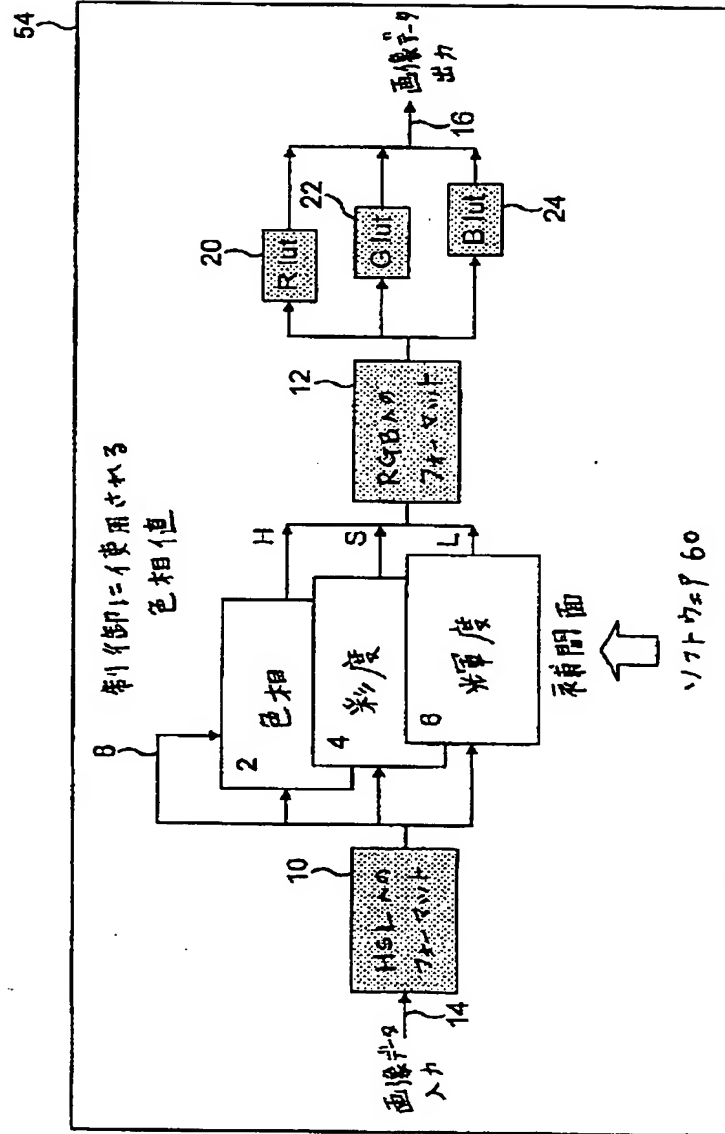
【図1】



【図4】



【図2】



520V

(72)発明者 マイケル・デイビッド・ジョンソン
イギリス、アール・ジィ・4 8・エヌ・
ディ リーディング、カバーシャム、クイ
ーンズ・ロード、3

Fターム(参考) 5C066 AA03 CA00 EA05 EA07 EB01
EE02 GA01 GA03 GA05 KA11
KE02 KE03 KE04 KE09 KE13
KG01
5C082 AA01 BA41 BB51 CA11 CA12
CB05 DA51 DA87 MM06 MN10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.